

[11] JP 09-116752 A
[43] Publication Date: May 2, 1997
[21] Japanese Patent Application No. 07-266816
[22] Filing Date: October 16, 1995
[71] Applicant: Fuji Photo Film Co., Ltd.
[72] Inventor: Setsuji TATSUMI
[54] Title of the Invention: IMAGE READ-OUT AND
PROCESSING APPARATUS HAVING A PARAMETER CORRECTION
CIRCUIT

* * * * *

特開平9-116752

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/407		H 0 4 N	1 0 1 E
	1/60			D
	1/48		1/46	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-266816

(22) 出願日 平成7年(1995)10月16日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 辰巳 節次

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

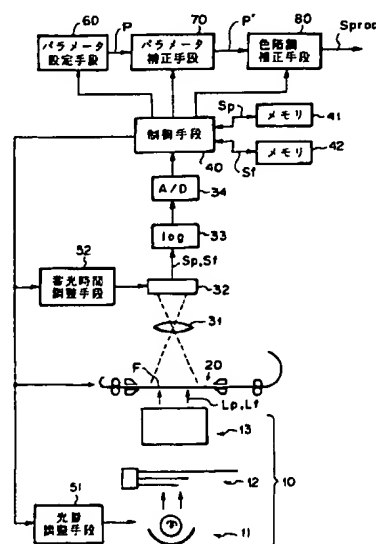
(74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像読取処理装置

(57) 【要約】

【課題】 本読み画像情報に対して、先読み画像情報に基づくパラメータに応じた色階調補正の精度を向上する。

【解決手段】 先読み画像信号 S_p に基づいてパラメータ設定手段60が、本読み画像信号 S_f に対して色階調補正手段80がなす色階調補正の程度を決めるための仮のパラメータ P を設定し、本読み画像信号 S_f に基づいてパラメータ補正手段70が仮のパラメータ P を補正し、この補正後のパラメータ P' に応じた補正の程度で色階調補正手段80が本読み画像信号 S_f の補正を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像が記録された原稿に光源から光を照射して、該画像を表す画像情報を担持した透過光または反射光を光電変換手段により検出して本読み画像情報を得る本読み在先だつて、前記原稿への照射光量および／または前記光電変換手段の光蓄積時間を予め所定の値に設定した読取条件により前記画像情報を検出する先読みを行い、該先読みにより得られた先読み画像情報に基づいて前記照射光量および／または前記光蓄積時間を適切に調整して前記本読みを行う画像読取部と、前記画像の色階調が適正となるように該本読み画像情報を補正し、前記先読み画像情報に基づいて設定されるパラメータに応じて該本読み画像情報に対する補正の程度を決定する色階調補正手段を有する画像処理部とからなる画像読取処理装置において、

前記パラメータを前記本読み画像情報に基づいて補正するパラメータ補正手段をさらに備えたことを特徴とする画像読取処理装置。

【請求項2】 前記照射光量および／または前記光蓄積時間の調整は、前記先読み画像情報の、前記画像の最低濃度に対応した値に基づくものであることを特徴とする請求項1記載の画像読取処理装置。

【請求項3】 前記画像読取部は、前記最低濃度に対応した値が予め設定した閾値よりも大きい場合には、該最低濃度に対応した値に基づいて前記照射光量および／または前記光蓄積時間を適切に調整したうえで、再度前記先読みを行うものであることを特徴とする請求項1または2記載の画像読取処理装置。

【請求項4】 前記光源からの照射光量の調整は指数カーブ絞りにより行うものであり、かつ前記色階調についての補正は前記本読み画像情報に前記パラメータに応じて設定される補正值を加減算することにより行うものであることを特徴とする請求項1から3のうちいずれか1項に記載の画像読取処理装置。

【請求項5】 前記色階調についての補正は、前記本読み画像情報と前記先読み画像情報との差に基づいて行うものであることを特徴とする請求項1から3のうちいずれか1項に記載の画像読取処理装置。

【請求項6】 前記本読み画像情報と前記先読み画像情報との差は、前記本読み画像情報における前記画像の最低濃度に対応した値と、前記先読み画像情報における前記画像の最低濃度に対応した値との差であることを特徴とする請求項5記載の画像読取処理装置。

【請求項7】 前記本読み画像情報と前記先読み画像情報との差は、両画像情報の平均値間の差であることを特徴とする請求項5記載の画像読取処理装置。

【請求項8】 前記本読み画像情報と前記先読み画像情報との差は、両画像情報の中間値間の差であることを特徴とする請求項5記載の画像読取処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像読取処理装置に関し、詳細には写真フィルム（ネガフィルム、リバーサルフィルム）等に記録された透過画像、印画紙に焼き付けられた写真プリント等の反射画像などの原稿から画像を読み取って、その色階調を補正処理した画像信号を得る画像読取処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ネガフィルムやリバーサルフィルムなどの写真フィルムに記録された透過画像や、印画紙に焼き付けられた写真プリント等の反射画像等の原稿に所定の光源から光を照射し、これらの画像を表す画像情報を担持した透過光または反射光をCCD等の光電変換手段によって検出することによりこの画像情報を得、得られた画像情報に基づいて半導体レーザー光等を変調しつつ印画紙等の感光記録材料を走査することにより、この記録材料を露光せしめて前述の画像を再生せしめる、いわゆるデジタル写真プリンタが開発されている。

【0003】 このデジタル写真プリンタでは、上述した画像を読み取る画像読取部と感光材料を露光せしめるプリント部のほか、プリント部で再生される画像が適切な色階調を有するものとなるように、画像読取部で読み取った画像情報に所定の信号処理を施す画像処理部も設けられている。

【0004】 ところでデジタル写真プリンタにおける画像読取部（このデジタル写真プリンタ本体から切り離されて単独の画像読取装置として存在する場合も含めて以下、画像読取装置と総称することとする）は、画像の読取り（検出）に際して、例えばCCD等の光電変換手段のダイナミックレンジ、リニアリティ、分解能等の性能に適した読取り条件で画像を読み取るために、光電変換手段の蓄光時間や原稿に照射する照射光の光量を適当に設定し、この設定された読取条件で原稿に記録された画像の概略を読み取る先読みを行い、先読みによって得られた先読み画像情報に基づいて、本読みの際の読取条件を画像ごとにそれぞれ適切に設定することが行われる。

【0005】 すなわち、先読みにおいては、どのような濃度分布の画像に対してもその画像の濃度分布の略全域を読み取ることができるよう、一般的な画像を基準として照射光量、光電変換手段のダイナミックレンジを設定しており、一方、本読みにおいてはその先読みで得られた濃度分布等の先読み画像情報に基づいて照射光量を調整し、光電変換手段のダイナミックレンジをその濃度分布に略合致するように調整する。

【0006】 このように本読みに先だつて、画像の概略を読み取る先読みを行うことは本読みの読取条件をある程度の範囲内に絞り込むことができ、各画像ごとに適切な読取りを行ううえで非常に有効である。

【0007】 一方、前述のデジタル写真プリンタの画像処理部（このデジタル写真プリンタ本体から切り離され

て単独の画像処理装置として存在する場合も含めて以下、画像処理装置と総称することとする)は、適正な色階調等の画像を再生することを目的として、上述の本読みにより得られた本読み画像情報に対して色階調等の補正処理を行うものであるが、例えば色階調の補正の程度については、画像処理装置に含まれる色階調補正手段が、前述の先読み画像情報に基づくパラメータに応じて設定する。すなわち、先読み画像情報を得た時点で、原稿に記録されている画像の濃度分布等の概略が把握されるため、この先読み画像情報に基づいて、本読み画像情報に対するある程度の補正量等を決定することができる。

【0008】したがって色階調補正手段は、この補正量等を先読み画像情報に基づくパラメータに応じて変化するように設定する。

【0009】なお上記画像読取装置と画像処理装置とが機能的に一体化されたものを本明細書中、画像読取処理装置というものとする。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、先読み画像情報に基づくパラメータによって色階調補正手段が設定した補正量は本読み画像情報の色階調補正に常に適正なものとは限らず、例えば原稿に記録されている画像の濃度分布が高濃度側に極端に偏ったものである場合には、検出精度が低下したものとなる虞がある。

【0011】すなわち、光電変換手段は先読み画像情報を幅広く検出する必要があるため広いダイナミックレンジを有するが、このダイナミックレンジのうち特に低濃度(透過光の光量が大)側での飽和を防止するために、低濃度側を基準としてダイナミックレンジが設定され、その結果高濃度側での検出誤差を生じ易くなっている。

【0012】また照射光量の調整には誤差を生じることがあり、先読み画像情報に基づく補正だけでは本読み画像情報を完全に補正しきれない場合がある。

【0013】したがってこのように誤差を有する先読み画像情報を用いてパラメータを設定したのでは、このパラメータに依存する色階調補正の程度は所望とする補正の程度とは異なるものとなり、所望の色階調を有する画像を再生できない虞がある。

【0014】本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、色階調補正手段が先読み画像情報に基づくパラメータに応じて行う本読み画像情報に対する色階調の補正の精度を向上した画像読取処理装置を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の画像読取処理装置は、先読み画像情報を用いて色階調補正が設定した先読み画像情報に基づくパラメータを、さらに本読み画像情報に基づいて補正することにより、先読み画像情報にのみ依存したパラメータを使用する装置に比べて、より

精度の高い画像処理(色階調補正)を実現するものである。

【0016】すなわち本発明の画像読取処理装置は、画像が記録された原稿に光源から光を照射して、該画像を表す画像情報を担持した透過光または反射光をCCD等の光電変換手段により検出して本読み画像情報を得る本読みに先だて、前記原稿への照射光量および/または前記光電変換手段の光蓄積時間を予め所定の値に設定した読取条件により前記画像情報を検出する先読みを行い、該先読みにより得られた先読み画像情報に基づいて前記照射光量および/または前記光蓄積時間を適切に調整して前記本読みを行う画像読取部と、前記画像の色階調が適正となるように該本読み画像情報を補正し、前記先読み画像情報に基づいて設定されるパラメータに応じて該本読み画像情報に対する補正の程度を決定する色階調補正手段を有する画像処理部とからなる画像読取処理装置において、前記パラメータを前記本読み画像情報に基づいて補正するパラメータ補正手段をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0017】ここで照射光量の調整は、光源自体に印加する電圧、電流を調整することによって光源の光量を直接調整するものであってもよいし、あるいは光源と原稿との間に例えば指数カーブフィルター等の絞りを配設することによるものであってもよい。

【0018】また、上記照射光量および/または光蓄積時間の調整は、先読み画像情報の、画像の最低濃度に対応した値に基づくものとするのが望ましい。CCD等の光電変換手段の飽和は低濃度側で発生しやすく、これを防止することができるためである。

【0019】さらにまた、前記画像読取部は、画像の最低濃度に対応した値が予め設定した閾値よりも大きい場合、すなわちある程度高い濃度に偏って分布している画像である場合は、この最低濃度に対応した信号(情報)値に基づいて照射光量および/または光蓄積時間を適切に調整したうえで、再度先読みを行うものであることが望ましい。先読み画像情報の誤差が大きい蓋然性が高いため、照射光量を減少し若しくは光蓄積時間を短縮し、またはこれらの両方の措置を行うことにより濃度分布を全体的に低濃度側に移動させて、光電変換手段のダイナミックレンジに余裕がある低濃度側も有効に使用するためである。

【0020】また、照射光量調整手段として指数カーブフィルター等の絞りをを用い、かつ、色階調についての補正は本読み画像情報にパラメータに応じて設定される補正値を加減算(シフト)することにより行うものであるのが望ましい。絞り量が指数的に変化する指数カーブフィルター等を用いることにより、濃度を線形的にシフトすることができ、補正値をシフトすることとなるからである。

【0021】なお、上記色階調についての補正は、本読

み画像情報と先読み画像情報との差、具体的には平均値の差、中央値の差、または最低濃度に対応した値の差等に基づいて行うものとすればよい。

【0022】

【発明の効果】本発明の画像読取処理によれば、先読み画像信号に基づいて本読み画像信号を予測し、この予測した本読み画像信号に基づいて仮設定したパラメータを実際に得た本読み画像信号との関係で補正し、この補正して得た補正パラメータを使用して色階調補正処理を施すことにより、従来のように単に仮設定したパラメータで色階調補正処理を施す場合より、所望とする色階調に近い画像を得ることができる。

【0023】また、パラメータを最初から本読み画像情報に基づいて決定するのではなく、先読み画像情報に基づいて仮決定しておくことにより、パラメータを算出するための計算処理を本読みが行われている期間中に並行して行うことができ、本読みが終了して本読み画像情報が得られた後は、先読み画像情報と本読み画像情報とのそれぞれ基準となる例えば平均値や最低濃度値などの代表値同士を比較して、その比較した結果の差などに応じて、仮決定したパラメータを単にシフトする（当該差に応じた値を加減算する等）等の簡単な計算処理を行うだけでよく、本読みが終了した時点からの計算処理に要する時間が短くて済むという利点があり、先読み開始から色階調補正に至る処理全体のサイクルタイムを短縮することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像読取処理装置の具体的な実施の形態について説明する。

【0025】図1は本発明の画像読取処理装置の一実施形態を示すブロック図である。図示の画像読取処理装置は、ネガフィルムFに記録された画像に光を照射して、その画像を担持した透過光を得、得られた透過光を光電的に検出して画像を表すデジタル画像信号を得、この画像信号に色階調補正を施して他の記憶媒体やプリント装置に出力する装置であって、現実に再生に供される画像情報（本読み画像情報）を読み取るための本読み（ファインスキャン）に先だって、この本読みの読取条件を設定するために、予め所定の読取条件により画像の概略情報（先読み画像情報）を読み取る先読み（プレスキャン）の処理を行うように構成されている。

【0026】具体的には光量可変の光源11、色分解・調光ユニット12、拡散ボックス13からなりフィルムキャリア20にセットされたフィルムFに、これら色分解・調光ユニット12、拡散ボックス13を通して光源11からの光を照射する光源ユニット10と、光を照射されたフィルムFに記録された透過画像を表す透過光を所定の面上に投影するレンズ31と、この投影面上に配設されて透過光を光電的に検出する、蓄光時間可変のCCD32と、CCD32により得られた画像信号を対数増幅するlog変換器33

と、対数増幅された画像信号をデジタル信号化するA/D変換器34と、このA/D変換器34によりデジタル信号化された画像信号のうちいわゆる先読みにより得られた先読み画像情報（以下、「先読み画像信号」も同義） S_p を記憶する第1メモリ41と、本読みにより得られた本読み画像情報（以下、「本読み画像信号」も同義） S_f を記憶する第2メモリ42と、先読み画像信号 S_p に基づいて本読みの画像読取条件である光源11の光量を調整する光量調整手段51と、同様にCCD32の蓄光時間を調整する蓄光時間調整手段52と、メモリ41、42の入出力を制御するとともに、先読み画像信号 S_p に基づいて本読みの画像読取条件を決定して光量調整手段51、蓄光時間調整手段52、フィルムスキャナ20等を制御する制御手段40と、本読み画像信号 S_f に対して入力されるパラメータに応じた色階調の補正を行なって処理済み画像信号 S_{proc} を出力する色階調補正手段80と、この色階調補正手段80に入力するパラメータPを先読み画像情報に基づいて設定するパラメータ設定手段60と、パラメータ設定手段60により設定されたパラメータPを本読み画像信号 S_f に基づいてパラメータP'に補正するパラメータ補正手段70とを備えた構成である。

【0027】次に本実施形態の画像読取処理装置の作用について説明する。

【0028】制御手段40の制御により、フィルムキャリア10がフィルムFを1コマ分送り、プレスキャンのために光量調整手段51により予め設定された光量の光 L_p が光源11から出射され、この光 L_p は調光・色分解ユニット12、拡散ボックス13を介してフィルムキャリア20にセットされたフィルムFを照射する。フィルムFを透過した透過光 L_p は、フィルムFに記録された画像情報（濃度）を担持し、結像レンズ31を介してCCD32に入射する。

【0029】CCD32は蓄光時間調整手段52により予め設定された蓄光時間でこの透過光 L_p を光電変換し、先読み画像信号 S_p として出力する。

【0030】出力された先読み画像信号 S_p はlog変換器33により対数増幅され、A/D変換器34によりデジタル画像信号に変換されて制御手段40に入力される。

【0031】制御手段40は、入力された先読み画像信号 S_p を第1メモリ41に出力し、このメモリ41に記憶せしめるとともに、この先読み画像信号 S_p の濃度幅等を分析して本読みのための最適な読取条件としての照射光の光量、CCD32の蓄光時間を設定し、それぞれを光量調整手段51、蓄光時間調整手段52に出力する。

【0032】この照射光の光量、CCD32の蓄光時間は、例えば、先読み画像信号 S_p の最低濃度に対応した値（最低濃度値） S_{pl} に基づいて設定することができる。

【0033】さらに制御手段40は、先読み画像信号 S_p をパラメータ設定手段60に出力する。

【0034】パラメータ設定手段60は、色階調補正手段80による画像信号の色階調の補正強調処理に係る補正の程度を決定する仮のパラメータPを設定する。ここで色階調の補正の程度とは、濃度階調やカラーバランス等の補正度合いを意味する。

【0035】続いてファインスキャンについて説明する。光量調整手段51は、制御手段40により設定された光量となるように光源11の発光光量を調整し、また同様に蓄光時間調整手段52は、制御手段40により設定された蓄光時間となるようにCCD32の蓄光時間を調整する。

【0036】光源11は、光量調整手段51により設定された光量の光Lfを発光し、この光Lfはプレスキャンと同様に調光・色分解ユニット12、拡散ボックス13を介してフィルムFを照射する。フィルムFを透過した透過光Lfは結像レンズ31を介してCCD32に入射する。

【0037】CCD32は蓄光時間調整手段52により設定された蓄光時間でこの透過光Lfを光電変換し、本読み画像信号Sfとして出力する。

【0038】出力された本読み画像信号Sfはlog変換器33、A/D変換器34を介して制御手段40に入力される。

【0039】制御手段40は、入力された本読み画像信号Sfを第2メモリ42に出力し、このメモリ42に記憶せしめる。

【0040】続いて制御手段40は、第1メモリ41から先読み画像信号Spを読み出し、この信号Spの最低濃度値Splを求め、同様に第2メモリ42から本読み画像信号Sfを読み出し、その最低濃度値Sf1を求める。その後これら2つの最低濃度値Spl、Sf1間の差(Spl-Sf1)を求め、この差(Spl-Sf1)をパラメータ補正手段70

【0041】パラメータ補正手段70は、パラメータ設定手段60により設定された、先読み画像信号Spに基づくパラメータPを、入力された先読み画像信号Spの最低濃度値Splと本読み画像信号Sfの最低濃度値Sf1との差(Spl-Sf1)に基づいて補正し、補正パラメータP'を設定する。

【0042】例えば、本読みの照射光量を先読みの照射光量の2倍に設定し、照射光量調整の誤差を α とすれば、

$$Spl - Sf1 = 0.3 + \alpha$$

となり、仮のパラメータPを $(0.3 + \alpha)$ 分補正すればよい。

【0043】そしてこの補正パラメータP'は色階調補正手段80に入力され、色階調補正手段80は、第2メモリ42から制御手段40を介して入力された本読み画像信号Sfに対して、入力された補正パラメータP'に応じた補正量の補正処理を施す。これにより所望の色階調の補正処理がなされた処理済み画像信号Sprocを得ることができる。

【0044】より具体的には、色階調補正を濃度領域で扱う場合は、補正パラメータPに基づく色階調補正手段80により実施される補正処理を、

$$Sproc = func(Sf)$$

とすると、補正パラメータP'に基づく処理は、

$$Sproc = func(Sf + (Spl - Sf1))$$

と設定することができる。

【0045】このように本実施形態の画像読取処理装置によれば、先読み画像信号Spに基づいて本読み画像信号Sfを予測し、この予測した本読み画像信号Sfに基づいて仮設定したパラメータPを実際に得た本読み画像信号Sfとの関係で補正し、この補正パラメータP'を使用して色階調補正処理を施すことにより、従来の単に仮設定したパラメータPで色階調補正処理を施す場合より、所望とする色階調に近い画像を得ることができる。

【0046】なお、本実施形態の画像読取処理装置においては、光量調整手段として光源11の発光光量を直接調整するものを用いたが、これに限らず、例えば図2に示すように、光源11とフィルムFとの間に透過光量可変のフィルター14を設け、このフィルター14の透過光量を調整する光量調整手段51'であってもよい。

【0047】この場合のフィルター14としては指数カーブフィルターが望ましく、このように指数カーブフィルターを用いた場合は、上記パラメータ補正手段70は、先読み画像信号Spをシフトする処理によってパラメータPを簡単な計算処理だけで補正するものとしてできる。

【0048】また仮設定したパラメータPを補正する方法としては、上述の先読み画像信号Spの最低濃度値Splと本読み画像信号Sfの最低濃度値Sf1との差(Spl-Sf1)に基づいて補正するものの他、先読み画像信号Spの平均値Spmと本読み画像信号Sfの平均値Sfmとの差(Spm-Sfm)に基づいて補正するものであってもよい。

【0049】さらにまた、ファインスキャンの前に、プレスキャンで得られた先読み画像信号Spの最低濃度値Splが、実験などの結果に基づいて予め設定した閾値S0以上であった場合は、読取条件を変えてプレスキャンを再度行うようにしてもよい。

【0050】このように再度プレスキャンすることにより、例えば最初のプレスキャンにおいては、画像の濃度が高濃度側に集中しているため、ファインスキャンの読取条件を精度よく設定できない、ということを防止して高精度に本読み条件(ファインスキャンの読取条件)を設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像読取処理装置の一実施形態を示すブロック図

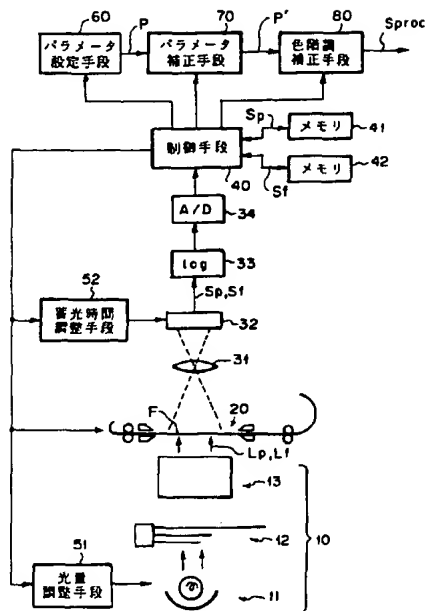
【図2】図1に示した画像読取処理装置の光量調整手段を他の態様に代えた形態を示す部分ブロック図

【符号の説明】

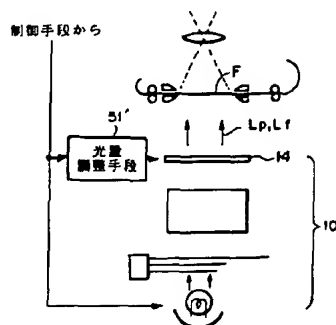
10 光源ユニット
31 結像レンズ
32 CCD
33 log 変換器
34 A/D変換器
40 制御手段

41, 42 メモリ
51 光量調整手段
52 蓄光時間調整手段
60 パラメータ設定手段
70 パラメータ補正手段
80 色階調補正手段
F フィルム

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成7年12月1日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】また、照射光量調整手段として指数カーブ

フィルター等の絞りをを用い、かつ、色階調についての補正は本読み画像情報にパラメータに応じて設定される補正値を加減算（シフト）することにより行うものであるのが望ましい。絞り量が指数的に変化する指数カーブフィルター、指数カーブ絞り等を用いることにより、濃度を線形的にシフトすることができ、補正値をシフトすることとなるからである。